(11)

INSTITUT IMPÉRIAL DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

ÉLOGE HISTORIQUE

DE

DU TROCHET

PAR M. COSTE

Lu à la séance publique annuelle du 5 mars 1866.



PARIS,

TYPOGRAPHIE DE FIRMIN DIDOT FRÈRES, FILS ET Cie

IMPRIMEURS DE L'INSTITUT IMPÉRIAL DE FRANCE, RUE JACOB, 56.

M DCCC LXVI.

2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



M. le Dr Giraldès souvenir
affectueux
Coste

INSTITUT IMPÉRIAL DE FRANCE.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

ÉLOGE HISTORIQUE

DE

DU TROCHET

PAR M. COSTE

Lu dans la séance publique du 5 mars 1866.

Lorsqu'un homme s'est consacré tout entier aux actives méditations de la science, l'histoire de sa vie puise son plus vif intérêt dans l'exposé fidèle des travaux qui ont fait ses joies, ses tourments et sa gloire.

Cette pensée ne saurait mieux s'appliquer qu'au savant dont j'ai à vous entretenir aujourd'hui.

Disciple enthousiaste de Spallanzani dans le grand art d'interroger la nature vivante, M. du Trochet a attaché son nom à une immortelle découverte, l'endosmose, et à des études d'embryogénie comparée, qui ont élargi la voie par laquelle la physiologie expérimentale marche à la conquête des lois de la vie.

Il portait si loin et si haut l'ambition de connaître, qu'un jour, à la vue du phénomène qui lui révéla les plus mystérieuses fonctions de l'organisme, il se crut en possession de l'agent direct du principe vital lui-même. Téméraire entraînement que peuvent blâmer ceux qui ont mission de contenir la science dans les limites d'une austère précision, mais dont il ne faut pas décourager les vaillants esprits qui ont ce don du ciel qu'on appelle le génie, dans un siècle surtout où nous voyons sortir du laboratoire les merveilleuses inventions qui dépassent, en pratiques usuelles, les plus chimériques fictions de la mythologie.

René-Joachim-Henri du Trochet naquit au château de Néon, dans le département de l'Indre, le 14 novembre 1776, de René-Louis-Frédéric, comte du Trochet, marquis de Néon, officier au régiment du roi, infanterie, et de Madeleine-Charlotte-Marie de Gallois, riche héritière de parents déjà âgés qui habitaient la Touraine, aux environs de Château-Renault.

Il eut le malheur de naître pied-bot à une époque où l'orthopédie n'existait pas encore, et son infirmité était telle que, lorsqu'on le mettait debout, tout son corps portait sur les malléoles. Aussi, les hommes de l'art les plus renommés déclarèrent-ils que cette déformation congénitale était incurable.

Mais notre providence à tous en ce monde, la tendresse

maternelle, n'accepta pas une condamnation qui lui ravissait son plus cher espoir. Elle chercha ailleurs ses moyens de délivrance, et les rencontra dans sa foi en une croyance populaire : croyance qui attribuait aux exécuteurs des hautes œuvres en général, et à celui de Vendôme, en particulier, un secret souverain pour la réduction des fractures et des luxations.

Le jeune patient fut donc conduit à Vendôme et placé dans une maison de confiance où Montagne (c'était le nom du sinistre praticien), venait lui donner ses soins. Montagne rompit en plusieurs endroits les jambes de l'innocente créature, les redressa, les consolida non-seulement de manière à rendre la marche possible, mais encore à en assurer la régularité.

Après ce résultat inespéré, l'enfant fut ramené à Chareau, maison de campagne de sa grand'mère maternelle, où sa mère passait la plus grande partie de son temps, pendant que son mari était au régiment. C'est là que s'était groupée toute la famille; c'est là que s'écoulèrent les premières années de la jeunesse de M. du Trochet; c'est là qu'il trouva une modeste mais suffisante aisance, quand la révolution eut confisqué tous les biens provenant du chef paternel; c'est là qu'il devait encore venir demander l'hospitalité, même après son élection à l'Académie, son traitement ne pouvant suffire aux dépenses de sa résidence à Paris. Singulière anomalie, en un temps où la science crée toutes les richesses des nations!...

En 1785, à l'âge de huit ans, il entra au collége de Vendôme, tenu alors par les Oratoriens. Il y eut pour professeurs deux hommes qui ont joué un triste rôle sur la scène poli-

tique, Isabeau et Fouché, et pour condisciple le jeune Cazes de Libourne, qui fut plus tard le duc de Cazes.

En septembre 1791, après de brillantes études, il sortit du collége à l'âge de quinze ans, pour rentrer à Chareau, au sein de sa famille.

La révolution se précipitait vers son redoutable dénoûment. Le père de M. du Trochet crut devoir briser son épée pour ne point fausser son serment; il émigra. Tous ses biens situés en Poitou furent confisqués, et la pauvre famille délaissée serait restée sans ressources si, par comble de malheur, la grand'mère maternelle fût morte en ces temps de trouble et de proscription; car son héritage, révolu par succession à un émigré, commun en biens avec sa femme, aurait été vendu à son tour.

En 1799, M. du Trochet fut atteint par la loi de la conscription et désigné, sur sa demande, pour le service de l'armée navale, vers laquelle l'entraînait un secret penchant. Il partit pour Rochefort en 1800, comme novice timonier, à la solde de douze francs par mois. Il ne tarda pas à s'apercevoir qu'à son âge (il avait déjà vingt-trois ans) peu de chances d'avancement lui étaient réservées dans cette carrière. Il résolut donc de se soustraire à la mauvaise situation dans laquelle il s'était volontairement placé.

Une armée royale s'organisait dans le Maine sous les ordres de M. de Bourmont. Deux des frères de M. du Trochet y étaient accourus et y servaient en qualité d'officiers. L'un d'eux le pressa de venir les rejoindre. Il répondit à cet imprudent appel. Heureusement pour lui le coup d'État du 18 brumaire, en mettant le gouvernement dans les mains du général Bonaparte, inaugurait un ordre de choses pour lequel

il était de bonne politique de pacifier les départements de l'ouest par un arrangement avec les chefs de l'armée royale. Cette pacification préserva M. du Trochet du malheur de prendre part à la guerre civile, et il s'en félicite avec une naïve et touchante bonne foi dans un manuscrit confident de ses pensées. « Je n'ai pas eu, dit-il, à prendre part à la guerre « civile dans laquelle il est probable que j'aurais perdu la « vie; j'avais fait là une grande sottise, je l'avoue, mais « j'avais été entraîné par l'exemple de mes frères; j'avais « agi sans aucune réflexion. Je fis ma soumission au gou- « vernement consulaire, et j'en reçus le bienfait de « l'amnistie. »

Rendu à la vie tranquille, M. du Trochet revint à Chareau, où il resta jusqu'à la fin de 1802, se livrant exclusivement au stérile plaisir de la chasse, et supportant impatiemment son oisive inutilité.

Un chirurgien de Paris, M. Petibeau, venait d'acquérir une propriété dans le voisinage. Le gentilhomme désœuvré eut occasion de le voir et de lui confier son ardent désir de se créer par le travail une honorable indépendance. Cette détermination était d'autant plus urgente que, par suite d'une manœuvre frauduleuse, la fortune de sa mère se trouvait tout à coup considérablement amoindrie.

M. Petibeau était chirurgien en chef de l'hôpital des enfants de la rue de Sèvres. Il offrit à M. du Trochet le logement inoccupé dont il disposait dans l'établissement.

M. du Trochet accepta cette généreuse proposition et, au mois de novembre 1802, à l'âge de vingt-cinq ans, il commença courageusement ses études médicales, sous les aus-

pices d'une précieuse amitié, à laquelle son cœur reconnaissant resta toujours tendrement fidèle.

Dix-huit mois après il concourait pour l'internat. L'un des vainqueurs dans ce tournoi d'émulation entre les jeunes hommes les plus distingués de l'École, il fut admis officiellement dans ce même hôpital des enfants, où la sollicitude paternelle de M. Petibeau l'avait déjà officieusement introduit et où il resta jusqu'à la fin de ses études.

En février 1806, il commença à subir ses examens pour le doctorat, et le 26 juillet de la même année il soutint sa thèse inaugurale intitulée : *Essai sur une nouvelle théorie de la voix.*

Cet opuscule remarquable, qu'il compléta quatre ans plus tard par la publication d'une nouvelle théorie de l'harmonie, ne renferme sans doute pas une solution complète du difficile problème de la formation de la voix humaine, mais il reste dans la science comme une ingénieuse tentative qui met sur le chemin de cette solution. M. du Trochet y explique comment le larynx, cet instrument vibrant, peut, par l'action combinée des muscles qui mettent ses cartilages en jeu, augmenter ou restreindre son ampleur et son élasticité, de manière à produire, avec des dimensions et des moyens bornés, le plus grand nombre de tons possibles.

M. du Trochet, voulant tirer parti de sa profession, sollicita un emploi dans la médecine militaire. Le 8 juin 1808 il fut nommé médecin ordinaire des armées, aux appointements de 3,000 francs, et partit de Paris, en cette qualité, pour la guerre d'Espagne.

Arrivé à Bayonne, il trouva le 2e régiment d'infanterie

légère qui se rendait à Madrid à la suite du roi Joseph, appelé au trône d'Espagne par l'Empereur, son frère. Il suivit à cheval cette escorte, afin de ne point s'aventurer seul à travers un pays où était organisée une guerre meurtrière de partisans contre les Français. On voyageait la nuit, pour éviter l'accablante chaleur des journées de juillet.

Dans une de ces nuits de marche, on fit une halte en un champ couvert de gerbes de blé. Les soldats s'étendirent sur la paille. M. du Trochet s'endormit profondément, ayant son cheval attaché près de lui, une valise bien garnie, mille francs dans sa bourse et une belle montre en or.

Au bout d'un certain temps, il se sent réveillé brusquement par la main d'un paysan qui le secoue. Il se lève en sursaut, s'aperçoit que le régiment n'est plus là, s'élance sur son cheval, part au galop, se promettant bien de ne plus dormir sans sa royale escorte.

Nous le retrouvons bientôt à Burgos, où l'Empereur le laisse médecin en chef d'un hôpital militaire établi dans un couvent de dominicains. Dans ce véritable sépulcre où le typhus entassait les mourants avec les morts, M. du Trochet, victime d'un devoir noblement accompli, ne tarda pas à être atteint par le fléau. Après vingt jours de délire, il ne dut sa guérison qu'aux soins dévoués de son collègue M. Mangon, pour lequel il conserva jusqu'à la mort la plus reconnaissante amitié.

Sa santé profondément altérée ne lui permettant plus de continuer le service, il partit de Burgos pour rentrer en France, le 9 mai 1809, avec un congé de convalescence, à l'expiration duquel il donna sa démission.

C'est encore vers la Touraine que M. du Trochet dirigea ses pas; mais cette fois pour se fixer au manoir de Chareau, et pour y fonder un laboratoire où il pût enfin se livrer à des études sur la nature vivante, auxquelles sa forte éducation médicale l'avait admirablement préparé.

Ce fut donc la médecine qui l'introduisit dans l'histoire naturelle. Elle en est, en effet, la voie la plus large et la plus haute ; car c'est par comparaison avec l'organisme humain que la science mesure la signification relative des êtres dans le plan général de la création, et qu'elle soumet de plus en plus ces êtres à son empire, à mesure qu'elle découvre les lois de leur génération et de leur développement.

M. du Trochet avait alors près de trente-quatre ans. Il venait de lire les écrits de Spallanzani. Son ardente imagination s'était enflammée au récit de ces merveilleuses entreprises dans lesquelles l'observateur, prenant la fécondation artificielle comme un instrument nouveau d'investigation, montre et mesure dans les récipients de son laboratoire, par les plus délicates et les plus précises analyses, la part de chacun des parents dans leur mystérieuse alliance ; donne la preuve directe de la possibilité de faire des applications de cette découverte, aussi bien chez les espèces où le phénomène se passe dans les obscurités du sein maternel, que chez celles où il s'accomplit au dehors ; fait apparaître, sous le foyer du microscope, ces poussières organiques qui révèlent, au sein du monde visible, tout un monde invisible dont les germes remplissent l'univers, et qui promettent au naturaliste les plus attachantes révélations.

Devant le tableau de ces découvertes, les plus étonnantes peut-être depuis que l'homme se livre à la contemplation de la nature, M. du Trochet jeta aux flammes tous les ouvrages théoriques qu'il avait composés depuis son doctorat. La puissance de la méthode expérimentale lui était apparue dans toutes les splendeurs de son action souveraine. Il se livra à son culte avec une ardeur et une persévérance que jamais ne découragea l'extrême susceptibilité cérébrale, dernier reste d'une méningite contractée au service de la science, qui menaçait d'un terrible retour sa nature frêle et nerveuse.

En entrant dans cette voie féconde, M. du Trochet voulut y célébrer son noviciat par un tribut de reconnaissance au grand expérimentateur dont les œuvres avaient éveillé sa foi, et à côté duquel il rêvait une place dans le souvenir des hommes. Il fit donc choix, pour sa première étude, d'un sujet que Spallanzani lui-même avait déjà traité dans ses recherches sur les animaux qu'on peut *tuer et ressusciter à son gré*, et donna à l'une des plus singulières découvertes de son maître, celle de la réviviscence, un nouveau lustre par une nouvelle confirmation.

Cette étude commémorative sur les rotifères ne fut, pour le nouvel adepte, qu'un exercice préliminaire à de plus profonds travaux. Immédiatement après il entreprenait ses belles recherches sur le développement des membranes du fœtus.

Il établit, à l'exemple de Pander et de Tredern, que, chez les oiseaux, l'embryon exerce d'abord son action respiratoire à travers la coquille poreuse de l'œuf, par l'entremise de deux poches membraneuses émergeant de l'abdomen, dont l'une,

la vésicule ombilicale, arrosée par les ramifications des vaisseaux sanguins du mésentère, est un appendice de l'intestin grêle; dont l'autre, l'allantoïde, arrosée par les branches des vaisseaux sanguins de la vessie transitoire, est un appendice de cette dernière.

De ces deux poches vasculaires, la vésicule ombilicale apparaît la première, car c'est de sa propre substance que l'embryon se forme. Elle étale et multiplie à la surface du jaune de l'œuf son riche réseau sanguin, et devient à la fois, pour le fœtus, un appareil de respiration par celle de ses faces qui touche la coque, et un appareil d'absorption par celle qui embrasse le jaune.

Bientôt le second appendice de l'embryon, l'allantoïde, surgit à son tour, se déploie en grandissant autour de la vésicule ombilicale qu'elle enveloppe peu à peu et, en s'interposant entre elle et la coque, la destitue à son profit de la fonction respiratoire pour ne lui laisser que le rôle d'appareil absorbant de la matière du jaune.

C'est désormais à l'aide de ces deux instruments d'action, dont l'un puise au dehors, dont l'autre puise au dedans, que s'achèvera, dans le récipient préorganisé qu'on appelle l'œuf, le travail de formation du nouvel organisme, jusqu'à l'heure où le poumon, substituant sa fonction à celle de l'allantoïde, provoquera l'atrophie de cette dernière, perm ettraau jeune animal de se dégager de ses premiers liens et de faire acte de libre individualité en sortant de sa prison.

La genèse des corps vivants n'est, en effet, qu'une série de substitutions dans laquelle des organes temporaires ou caducs servent à la fondation des organes permanents.

Les choses se passent-elles chez les reptiles et chez les mammifères comme chez les oiseaux ? tel est le problème que M. du Trochet aborda il y a aujourd'hui près d'un demi-siècle, et dont il donna alors une complète solution. Il démontra, par un ensemble de fines et décisives recherches, que, dans les trois classes, la vésicule ombilicale et l'allantoïde ont les mêmes connexions, sont arrosées par les mêmes appareils vasculaires, et que, chez les mammifères, l'allantoïde se transforme en placenta pour exercer sur la muqueuse utérine, à défaut de la vésicule ombilicale résorbée de bonne heure, la double fonction d'appareil respiratoire et d'appareil absorbant.

Les vertébrés supérieurs se trouvèrent ainsi, en ce qui concerne l'une des conditions principales de leur développement, rattachés à une loi commune.

Ces curieuses découvertes, réunies à celles qu'il fit de 1815 à 1818 sur la métamorphose du têtard de la grenouille, sur le développement du canal alimentaire des insectes, sur l'anatomie des organes reproducteurs du puceron, sur la formation de la membrane chalazifère de l'œuf de l'oiseau, sur la régénération des plumes, placèrent à juste titre M. du Trochet au premier rang parmi les physiologistes de son temps. Aussi l'Académie des sciences l'admit-elle au nombre de ses correspondants, dans sa séance du 1er mars 1820.

L'événement qui prépara sa nomination a exercé une trop grande influence sur le reste de sa vie pour que je n'en rappelle pas ici le souvenir. M. du Trochet avait attaqué en pleine Académie une opinion émise par l'un des membres les plus illustres de cette compagnie. Celui-ci, l'abordant après la séance, l'invita à venir le voir pour s'en expliquer

avec lui. M. du Trochet se rendit à cet appel; mais, au lieu d'un maître irrité, ce fut un protecteur qu'il rencontra. Une place de correspondant était vacante dans la section d'anatomie et de zoologie, M. Geoffroy-Saint-Hilaire proposa lui-même son indépendant contradicteur au choix de ses confrères, et s'attacha désormais à lui comme le plus affectueux des amis.

M. du Trochet ne sépara jamais, ni dans son esprit, ni dans ses études, la physiologie animale de la physiologie végétale. Il pensa toujours, et c'est l'un de ses éminents mérites, que de l'alliance de ces deux physiologies naîtrait une physiologie plus vaste, embrassant la nature vivante tout entière; la physiologie générale enfin, à l'avénement de laquelle ses travaux ont si puissamment concouru. La vie est une : quiconque la divise n'en comprendra jamais les harmonies et les lois.

Dans cet ordre d'idées comparatives, et pour faire un pas de plus vers cette généralisation dont il se constitua le hardi promoteur, il composa deux mémoires qui furent couronnés; l'un, en 1820, sur l'accroissement et la reproduction des végétaux, pour le concours de physiologie expérimentale; l'autre, en 1821, sur l'ostéogénie, pour le concours au prix d'Alhumbert : mémoires où, par un rapprochement un peu forcé, mais toujours ingénieux, il signale, en courant à travers un ensemble de faits d'une grande importance, une certaine analogie entre la structure ligneuse des arbres et la charpente osseuse des animaux.

Le premier de ces mémoires est surtout consacré à l'exposition d'une nouvelle théorie de l'accroissement en diamètre des végétaux dicotylédonés. M. du Trochet y considère

l'arbre comme un composé de deux systèmes emboîtés, analogues en leur structure, mais disposés en sens inverse; l'un, central, représenté par la tige ou le bois; l'autre, périphérique, représenté par l'enveloppe corticale. Entre ces deux systèmes, l'un enveloppé, l'autre enveloppant, chaque année s'organisent, l'aubier autour du bois, le liber à la face interne de l'écorce, en deux stratifications ligneuses formant, sous la vieille écorce qui s'élargit pour lui faire place, un nouveau végétal semblable au précédent, ayant comme lui, et dans le même ordre, sa moelle, son aubier, son liber, son parenchyme cortical. Un arbre s'accroît donc en diamètre par l'interposition annuelle, entre l'écorce et le bois, d'un autre arbre identique à celui auquel il s'ajoute. Telle fut l'ingénieuse conception que M. du Trochet substitua aux idées vagues ou contradictoires émises de son temps sur cette question. C'est la vive et pittoresque image d'un phénomène complexe simplement expliqué.

Aubert du Petit-Thouars, cet esprit d'une si remarquable originalité, admettait, pour expliquer l'accroissement des arbres en diamètre, que chaque bourgeon émettait des racines, et que ces racines, en descendant entre le bois et l'écorce, y formaient de nouvelles couches ligneuses : séduisante hypothèse, autrefois soutenue par La Hire et qui rencontra d'éminents partisans.

M. du Trochet la renversa, au profit de sa propre doctrine, par un argument nouveau, emprunté à l'histoire naturelle du sapin de Normandie (*Pinus picea*), dont le tronc décapité conserve, pendant plus d'un siècle, en l'absence de tout système foliacé, le privilége de produire sous son écorce, autour du vieux bois tombant en poussière, de nouvelles couches

ligneuses. Ces couches ne sont donc pas le résultat de l'interposition des prétendus appendices radiculaires des bourgeons, puisque ces bourgeons ont été enlevés avec la tête de l'arbre.

Dans le second mémoire couronné, on voit, avec une curieuse surprise, comment, d'une simple étude sur le développement de la colonne vertébrale du têtard de la salamandre et de la grenouille, M. du Trochet fait sortir la découverte de la forme primaire génératrice, d'où dérivent toutes les pièces osseuses des animaux, quelle que soit la diversité de configuration qu'elles subissent pour s'approprier à leur fonction chez l'adulte.

Avant de se constituer à l'état solide par l'addition du phosphate calcaire, le squelette existe à l'état cartilagineux. C'est dans ce cartilage préexistant que M. du Trochet aperçoit d'abord les corps des vertèbres, disposés en chapelet et formés chacun de deux cônes tronqués opposés par leur sommet. La forme primitive du corps de la vertèbre est donc *dicône*.

Puis, dans le milieu de ce dicône, il voit naître deux bourgeons latéraux, rudiments osseux qui se portent en arrière pour former, en se soudant, une enceinte solide à la moelle épinière; puis enfin, en avant, deux autres bourgeons analogues qui vont entourer l'aorte. Or, toutes ces pièces sont d'abord dicônes : donc le dicône est la forme primaire, génératrice, le prototype de tous les os de l'organisme. L'expérience n'a rien retranché à cette conclusion.

C'est de ce fait fondamental, dont M. du Trochet avait habilement déduit toutes les conséquences, que Carus, le célèbre anatomiste de Dresde, est parti pour instituer sa théorie

abstraite de la formation de la charpente osseuse dans toute la série, par la vertèbre répétée.

En même temps que M. du Trochet adressait au concours pour le prix d'Alhumbert ses recherches sur l'*Ostéogénie,* il présentait un autre mémoire au concours de physiologie expérimentale,sur *les directions spéciales qu'affectent certains végétaux.* Ce mémoire, ainsi que le rappelle G. Cuvier, dans son analyse des travaux de l'Académie pendant l'année 1821, ne fut point admis parce qu'on voulait cette fois réserver la récompense à la physiologie animale, et peut-être aussi pour ne point décourager les concurrents devant ce jouteur toujours présent et toujours vainqueur. M. du Trochet a consigné dans ce travail les détails d'une expérience devenue célèbre à cause de son élégante simplicité.

On sait que, dans quelque position qu'on place une graine de gui sur un arbre, la radicule se recourbe toujours de manière à gagner une des anfractuosités de l'écorce et à s'y insinuer. Quelle est la cause de ce phénomène? Pour la découvrir, M. du Trochet fixa des graines de cette plante à la vitre d'une fenêtre, les unes en dehors, les autres en dedans. Celles du dehors dirigèrent leurs radicules vers le carreau et les y appliquèrent; celles du dedans les dirigèrent vers l'intérieur de l'appartement, fuyant toutes la lumière. Il en conclut qu'en l'état de nature les racines du gui pénètrent dans l'écorce des arbres pour y trouver l'obscurité.

De 1822 à 1823, M. du Trochet fit de nombreuses recherches sur divers points de physiologie animale et de physiologie végétale, qu'il présenta à l'Académie sous forme de mémoires séparés, et qu'il réunit, en 1824, pour les publier sous ce titre : *Recherches anatomiques et physiologiques sur la*

structure intime des animaux et des végétaux et sur leur motilité.

Parmi les expériences dont cet ouvrage contient la relation, j'en distingue deux d'une importance bien inégale. Dans l'une, M. du Trochet attache, comme Knight l'avait fait avant lui, des graines en germination à la circonférence d'une roue mise en mouvement par un mécanisme d'horlogerie, et constate qu'on peut, à l'aide de cet artifice, contraindre les radicules à se diriger vers la circonférence et les plumules vers le centre; empêchant ainsi, tant que dure l'épreuve, les premières d'obéir à la loi naturelle qui les entraîne vers la terre; les autres, à celle qui les porte vers le ciel. Mais il n'y a dans cette ingénieuse expérience rien qui nous rapproche de l'explication des secrètes fonctions de l'organisme, tandis que l'autre va nous révéler la structure intime du laboratoire vivant où ces fonctions s'accomplissent.

L'un des maîtres les plus autorisés, M. de Mirbel, professait que les végétaux étaient formés d'une substance continue dans toutes ses parties; matière homogène, d'une seule pièce, au sein de laquelle de simples lacunes, tubuleuses ou cellulaires, séparées par des cloisons perforées pour le passage de la séve, constitueraient un appareil circulatoire.

Cette doctrine, défendue avec un rare talent, fut renversée tout à coup par une expérience dans laquelle M. du Trochet, prenant un à un tous les organes des plantes, les soumit à l'ébullition dans l'acide nitrique, désagrégea leurs éléments constitutifs, et montra que chaque grain de cette poussière végétale était une vésicule, une utricule ou une

cellule : petits organes creux dont la paroi, contrairement à la théorie de M. de Mirbel, ne présente aucune ouverture ni pour l'entrée, ni pour la sortie des liquides.

Tout végétal est donc formé par un assemblage de ces vésicules ou utricules juxtaposées, agglutinées plus ou moins fortement les unes aux autres, se déprimant mutuellement en grandissant dans les espaces qu'elles occupent, et y prenant, par suite de cette pression réciproque, la forme polyédrique qui leur a fait donner le nom de cellules. Chaque cellule a, par conséquent, au sein de la communauté, sa vie propre comme organe spécial clos, et sa vie de relation comme partie intégrante de l'organisme général à la fonction duquel son incorporation l'enchaîne. Cette solidarité, cependant, n'éteint pas des aptitudes latentes toujours prêtes à se manifester quand des circonstances favorables en fournissent l'occasion et les moyens. Les observations de M. Turpin ont démontré, en effet, que, sous l'empire de certaines conditions naturelles ou artificielles, ces vésicules, ces utricules ou ces cellules, peuvent devenir les germes reproducteurs du végétal lui-même et, suivant les circonstances, se transformer en un *quelconque de ses organes*. Ce qui a permis d'expliquer pourquoi, dans la célèbre expérience de Duhamel sur le retournement des arbres, les racines, devenues aériennes, donnent des branches, tandis que les branches devenues terrestres donnent des racines.

M. du Trochet n'est certainement pas le premier qui ait annoncé cette vérité fondamentale : Rudolphi, Link, Tréviranus d'abord, Keiser ensuite, avaient essayé de la faire prévaloir en l'appuyant sur des observations spéciales. Mais il est sans contredit celui qui a le plus contribué à l'établir

sur des bases solides. M. de Mirbel lui-même, cédant à l'entraînement de la démonstration, donna à la nouvelle doctrine une éclatante adhésion dans ses belles recherches sur l'anatomie du *Marchantia polymorpha*.

A peine M. du Trochet avait-il obtenu la preuve que la trame de tout végétal était un assemblage de cellules juxtaposées, adhérentes les unes aux autres, mais distinctes, que, conduit par l'idée d'une analogie nécessaire, il soumit à l'analyse microscopique le tissu des animaux. Les organes sécréteurs des Mollusques gastéropodes lui ayant montré les mêmes vésicules agglomérées qu'il avait rencontrées chez les plantes, il en conclut que, dans les deux règnes, la trame était la même; c'est-à-dire un composé de cellules adossées, sans communications entre elles et à cavités séparées par la double cloison qui résulte de leur adossement.

Combien cette conclusion lui aurait paru encore plus conforme à la véritable nature des choses, s'il lui eût été donné alors de voir la matière granuleuse, destinée à la formation d'un nouvel être, se séparer dans l'œuf en segments sphéroïdaux sans structure apparente; puis chacun de ces segments homogènes, simple résultat d'une coalescence de granules autour d'un centre, se convertir en vésicule par coagulation de sa couche superficielle; puis toutes ces vésicules naissantes, d'abord indépendantes les unes des autres, quoique créées toutes sous l'empire d'une même force coordinatrice, se ranger par ordre comme les pierres d'un édifice, se nourrir par l'assimilation de leur contenu, se multiplier par scission à la manière des organismes inférieurs, et constituer, sous l'œil de l'observateur, par leur assemblage et leur union, la toile cellulaire qui va se transfigurer en embryon!

Cette toile celluleuse, en effet, première œuvre de la vie qui a pris possession de la matière pour l'entraîner à la création d'un être nouveau, va bientôt, par un simple dédoublement de sa paroi, donner naissance aux organes les plus complexes. Elle n'a dès le principe, et même pendant un temps assez long, ni appareil circulatoire, ni système nerveux, et pourtant elle introduit dans ses cellules closes ses matériaux de nutrition. Elle les dérive même, à travers ses cloisons imperforées, vers les points où le travail de développement se concentre et où elle se transforme, ici en surface absorbante du chyle; là en appareils sécréteurs des sucs destinés à séparer ce chyle du bol alimentaire; ailleurs, en instruments de dépuration ou d'excrétion; sur d'autres points, en chambres pneumatiques pour la digestion de l'air et l'élimination des gaz nuisibles.

Mais quelle est, au sein de cette trame cellulaire si diversement modifiée, la cause mystérieuse et permanente de la transmission des liquides, des gaz, des matières solides dissoutes, à travers les cloisons membraneuses? Quelle est la cause qui donne à chacun des appareils dont cette trame cellulaire se compose la faculté d'extraire et de retenir l'élément afférent à sa fonction spéciale, comme en une fabrique où la division du travail a été calculée pour la plus savante de toutes les industries? Quel est, en un mot, le secret des principales fonctions de la vie végétative, c'est-à-dire de l'absorption, de la nutrition, de l'exhalation?

A toutes ces questions, jusque-là inaccessibles, M. du Trochet va répondre par sa double et mémorable découverte de l'endosmose et de l'exosmose: c'est-à-dire par la démonstration de l'existence de deux courants parallèles et en

sens inverse qui s'établissent entre des substances de nature et de densité différentes, lorsqu'on les met en présence à travers une cloison membraneuse.

Pour comprendre toute la portée de cette découverte, il suffit de jeter un regard sur l'état de nos connaissances au moment où elle a été faite.

Le plus grand physiologiste des temps modernes, Bichat, ne pouvant surprendre le mécanisme des transmissions moléculaires à travers les membranes, imagina, pour expliquer ce phénomène, sa célèbre hypothèse des vaisseaux exhalants et des vaisseaux absorbants. Il supposa que les extrémités capillaires de ces deux ordres de conduits antagonistes s'ouvraient à toutes les surfaces, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur du corps, par des bouches invisibles, chargées, les unes d'introduire les substances ou les sucs nourriciers, les autres d'éliminer ce qui doit être versé au dehors. Mais comme ces racines béantes auraient pu tout admettre et troubler à chaque instant le jeu régulier des fonctions, il leur attribua une sensibilité élective et, pour le service de cette sensibilité, une faculté contractile qui, selon les besoins, leur permettrait de tenir leur entrée ouverte ou fermée.

Telle est, en peu de mots, la séduisante doctrine que l'auteur des *Recherches sur la vie et sur la mort* fit prévaloir dans les écoles. Elle y règne encore, sinon dans le fond, au moins dans la langue qu'on y parle, tant a été profonde la trace qu'elle y a laissée. Ne pouvant délier le nœud gordien, Bichat l'avait tranché, afin de ne point arrêter la marche de la révolution qu'il voulait accomplir en anatomie générale, en physiologie, en pathologie.

La question restait donc entière quand, après la mort de Bichat, M. du Trochet exécuta la longue série d'ingénieuses expériences qui lui ont permis de la résoudre.

Pendant qu'il était occupé à observer au microscope, dans un cristal de montre rempli d'eau, quelques fragments d'une moisissure aquatique détachés d'une plaie faite à un poisson vivant, un phénomène étrange, qui lui sembla n'avoir aucun rapport avec les faits connus, s'offrit à sa vue. Il vit les capsules oblongues dont les filaments de cette plante parasite sont composés, expulser avec violence, par un petit goulot situé à leur pointe, les nombreux globules qui remplissaient leur cavité; tandis que l'eau du récipient, activement introduite à l'autre bout, en chassait *a tergo* le contenu, comme le piston chasse le liquide d'une pompe. Le courant d'eau établi à travers les membranes contenantes était évidemment ici l'instrument mécanique de cette force de projection.

Quelle pouvait être la cause qui mettait ces courants en jeu, réglait leur intensité, limitait leur durée?

Une étude plus approfondie du même phénomène, faite sur des capsules animales, pondues par les mollusques gastéropodes aux époques de la reproduction, livra à M. du Trochet le secret de ce mécanisme et, avec ce secret, celui des transmissions moléculaires à travers les membranes des corps vivants.

Plongés dans l'eau, ces petits sacs de matière pâteuse se vidèrent sous ses yeux, par leur étroit goulot, comme l'avaient fait les capsules de la moisissure aquatique; mais, ici, une particularité caractéristique le frappa : c'est que les courants établis de l'extérieur à l'intérieur ne commencèrent à s'apaiser

qu'à partir du moment où le liquide moins dense, substitué à la matière pâteuse, eut vivement éliminé, du sein des capsules distendues, jusqu'aux dernières molécules de cette matière.

La présence d'une substance plus dense que l'eau dans les cellules organiques est donc la condition nécessaire de leur active perméabilité, de leur implétion, de leur distension, puisque cette perméabilité persiste tant qu'il y a trace de cette substance, et qu'elle cesse immédiatement après complète élimination.

Une fois le principe connu, M. du Trochet va pouvoir imiter l'artifice de la nature et reproduire dans des appareils de physique ce qui, jusque-là, avait été considéré comme un attribut de la vie. Admirable et irrésistible puissance de la méthode expérimentale !

Pour imiter en grand les capsules ou les vésicules microscopiques dont il avait surpris la fonction, il forma, avec des cœcums et des intestins de jeunes poulets, des poches membraneuses ou des sachets fermés par des ligatures, et les plongea dans l'eau après les avoir à moitié remplis d'une solution gommeuse, mucilagineuse, albumineuse, c'est-à-dire d'une matière plus dense que le liquide ambiant.

Le résultat répondit à toutes les prévisions de sa pressante curiosité. En peu de temps, l'eau extérieure passa à travers les parois de ces poches devenues activement perméables. Il venait donc de créer des organes artificiels d'absorption, image fidèle de la nature vivante.

A peine ces appareils absorbants furent-ils devenus turgides que, retournant l'expérience, M. du Trochet les transporta dans un bain formé par une solution de gomme ara-

bique, afin de s'assurer si la matière plus dense, placée à dessein au dehors, ne déterminerait pas l'eau en excès à sortir à travers les parois des cavités où il supposait qu'une sollicitation analogue l'avait introduite. L'eau obéit à cet appel dans une direction contraire. Le doute n'était donc plus permis : la direction des courants moléculaires à travers les membranes *séparatives* était réellement déterminée par la présence et l'action du liquide dont la densité est la plus grande.

M. du Trochet donna à ce phénomène le nom d'*Endosmose*, voulant caractériser ainsi un acte d'intussusception.

Il crut d'abord que ce courant était unique. Mais, un jour, ayant mis dans une des poches absorbantes une solution de gomme arabique teinte par de l'indigo, il vit l'eau du bain où il l'avait plongée se colorer en bleu, à mesure que cette poche devenait turgide. La membrane *séparative* livrait donc passage à deux courants parallèles et en sens inverse, qui en traversaient simultanément la paroi; l'un, plus fort, du dehors au dedans, c'est-à-dire du liquide moins dense au liquide plus dense; l'autre, plus faible, du dedans au dehors, c'est-à-dire du liquide plus dense au liquide moins dense.

Il désigna ce dernier courant sous le nom d'*Exosmose*, voulant caractériser ainsi un acte d'exhalation ou d'élimination, antagoniste du phénomène d'absorption ou d'Endosmose.

M. du Trochet était donc parvenu à reproduire les deux actes fondamentaux de la vie végétative. Il avait montré, par le jeu de ses appareils d'endo-exosmose, comment se font les transmissions moléculaires à travers les cloisons imperforées des cellules dont le tissu des organismes se compose;

comment s'y opèrent l'appel et l'élection des diverses substances pour les diverses fonctions, suivant la loi purement physique de la double perméabilité, qui règle les échanges entre les fluides miscibles hétérogènes ou de densité différente, renfermés dans des cavités closes et contiguës. Il venait, en un mot, de délier le nœud que Bichat avait été obligé de trancher.

Mais ces poches membraneuses absorbantes et exhalantes, quand elles renferment des solutions plus denses que les liquides ambiants, attirent dans leur cavité, par endosmose, une plus grande quantité de matière qu'elles n'en éliminent par exosmose : elles ont donc la faculté d'emmagasiner, et, sous ce rapport, elles reproduisent ce qui se passe dans les cellules embryonnaires, au temps où ces cellules empruntent au dehors les éléments nécessaires à leur propre nutrition et à celle de l'organisme nouveau qu'elles édifient. En révélant ce fait, M. du Trochet mettait encore la physiologie en présence des conditions préparatoires de la plus obscure de toutes les fonctions, celle de l'assimilation.

Là ne s'arrêta pas le cours de ses victorieuses analyses. En voyant les poches absorbantes se remplir d'eau avec excès, et devenir turgides comme des kystes hydropiques, il soupçonna que leur faculté d'intussusception, loin d'être épuisée, se trouvait simplement empêchée par la résistance des parois distendues outre mesure.

Ce soupçon lui inspira l'idée que ce liquide serait déterminé à monter dans un tube de verre vertical qui communiquerait avec l'intérieur de ces poches. L'eau s'éleva, en effet, jusqu'à l'ouverture supérieure du tube et se déversa pendant plusieurs jours, mise en circulation par une force

nouvelle dont les applications à la physiologie se présentaient en foule à son esprit.

Il mesura la vitesse et l'intensité de cette force nouvelle avec un endosmomètre composé d'une cloche en verre, à l'ouverture inférieure de laquelle il tendit une membrane organique obturatrice comme la peau d'un tambour, tandis qu'au sommet perforé de l'appareil, il implantait, au moyen d'un bouchon de liége, un tube vertical gradué, ouvert aux deux bouts et communiquant à l'intérieur. Puis il introduisit, dans la chambre de ce tambour, des substances miscibles d'une densité plus grande que celle de l'eau où il immergea la base de l'instrument.

A peine la membrane obturatrice fut-elle mouillée que son active aspiration introduisit l'eau dans la chambre de l'appareil en une nappe continue qui fit monter le mélange le long du tube avec une vitesse proportionnelle à la densité de la substance mise à l'épreuve.

Cette vitesse proportionnelle d'ascension une fois constatée, M. du Trochet substitua au tube droit de son appareil un autre tube à plusieurs courbures, semblable à celui dont Hales d'abord, MM. Mirbel et Chevreul ensuite, se sont servis pour déterminer la force ascensionnelle de la séve. Il versa dans ce tube une colonne de mercure. Le flot montant souleva le métal avec une puissance égale au poids de quatre atmosphères et demie.

Le travail d'endosmose ou d'active perméabilité du diaphragme, aspirant l'eau extérieure dans la chambre de l'instrument, lui apparut comme le simulacre exact de la fonction absorbante des membranes séreuses, muqueuses, cutanées, puisant à leur surface le chyle et la lymphe,

qu'elles introduisent par un mécanisme identique dans les radicules vasculaires d'un ordre de canaux qui prend naissance dans leur paroi, mais dont la circulation n'est pas sous l'empire des contractions du cœur. La force de propulsion qui, après avoir empli d'eau la chambre de l'appareil, élève ce liquide le long du tube gradué jusqu'au déversoir, lui apprit comment la lymphe, le chyle et la séve, poussés sans cesse *a tergo* par de nouveaux afflux endosmotiques, cheminent dans leurs canaux vecteurs.

Les corps vivants, considérés à ce point de vue, sont donc de véritables endosmomètres.

Quand ces éléments nouveaux, chyle, lymphe, séve, ont été réunis par un premier acte d'endosmose aux fluides nourriciers dont ils font désormais partie, la circulation générale les emporte et les distribue dans tous les points des organismes, afin de présenter partout les matériaux nécessaires à l'exercice de la vie. Mais, si déliées que soient les voies capillaires tracées pour ces irrigations, elles courent partout sans s'ouvrir nulle part. Il faut donc que de ces ruisseaux, d'où rien ne s'épanche, chaque cellule dérive, par filtration élective, ce qui lui convient. La seule présence d'une matière hétérogène plus dense que le fluide circulant détermine cet acte d'intussusception, comme au sein des cellules embryonnaires, entre lesquelles s'opèrent ensuite les transmissions moléculaires, dont la membrane de l'endosmomètre nous montre la curieuse représentation.

Les cloisons séparatives qui semblent, au premier abord, un obstacle aux libres communications, deviennent donc, au contraire, les instruments d'un actif et réciproque échange. Elles admettent ou elles repoussent, elles empruntent ou elles

donnent, suivant des oscillations dont l'endo-exosmose est la loi.

Si ces transmissions et ces échanges s'opèrent au sein du tissu qui forme les digitations ultimes de l'arbre creux que les glandes représentent, ils aboutissent à l'acte de sécrétion par une filtration élective de la paroi des tubes conducteurs, analogue à celle qui fait passer à travers le diaphragme *analyseur* de l'endosmomètre les matières végétales colorantes, les solutions salines concentrées sur lesquelles M. du Trochet avait coutume d'expérimenter.

De là la bile, la salive et les divers sucs que les organismes distillent.

L'industrie manufacturière, mettant à profit cette faculté de séparation, d'élimination, de diffusion, a fait de ce diaphragme, par la simple substitution d'une membrane de papier-cellulose gonflé ou de parchemin végétal, une sorte d'organe artificiel de dépuration, à travers lequel des courants en sens inverse d'eau et de mélasse dégagent de cette dernière, par exosmose, les sels qu'elle contient, tandis que le sucre reste et donne ensuite, après concentration, une cristallisation abondante.

Bel exemple des conséquences utiles qui peuvent découler d'une découverte de science pure, et qui prouverait, s'il était besoin de le faire ici, quels services rendent aux nations, même pour leur prospérité matérielle, ceux qui se consacrent à la recherche abstraite de la vérité.

C'est encore à la faveur de la méthode instituée par M. du Trochet que M. Graham, comme l'a dit avec raison M. Payen, effectue l'analyse organique, qu'il désigne sous le nom de *dialyse*, développant ainsi avec éclat l'œuvre

de son devancier, sans sortir de la voie qu'il avait tracée.

L'endo-exosmose n'est donc pas seulement l'explication d'un phénomène intime de physiologie, elle a encore cette singulière importance qu'elle met entre les mains du chimiste et du physicien, comme instrument de laboratoire, l'instrument dont la nature se sert pour l'entretien de la vie.

Je ne sais, quant à moi, dans l'histoire entière de la physiologie, qu'un seul ordre de travaux dont on doive estimer plus haut l'importance : je veux parler de ceux qui nous dévoilent les fonctions des organes de la vie de relation. Mais combien n'a-t-il pas fallu d'éminents collaborateurs pour déterminer la nature de ces fonctions, depuis les expériences dans lesquelles Charles Bell distingue les faisceaux de la moelle épinière et leurs nerfs émergents en cordons sensibles et en cordons moteurs, jusqu'à celles qui ont permis à M. Flourens de montrer la localisation des facultés cérébrales dans le lien de leur solidaire enchaînement!

M. du Trochet a exploré le domaine tout entier de la vie végétative, seul, dans l'isolement absolu de son ermitage de Chareau, et avec les médiocres ressources d'un laboratoire indigent. Ses découvertes, sans rien emprunter aux faits du même ordre, mais jusque-là stériles, signalés par l'abbé Nollet, en 1748, par Sœmmering, en 1812, ont permis de donner de ces faits la véritable explication.

Plus on va au fond de cette sympathique existence, si purement vouée au culte du vrai et à la pratique du bien, plus on admire ce qu'il a fallu de confiante persévérance pour accomplir une pareille œuvre à travers les obstacles des préjugés contemporains. M. du Trochet leur paya largement son tribut.

Il avait eu l'imprudence, en un moment d'enthousiasme, qui s'explique, s'il ne se justifie complétement, par la vive et légitime émotion que dut susciter dans cette âme ardente le soudain éclair de tout un monde ignoré; il avait eu, dis-je, l'imprudence de publier sa découverte de l'endosmose sous ce titre : *l'Agent immédiat du mouvement vital dévoilé dans sa nature et dans son mode d'action.*

La malveillance et l'envie en prirent prétexte pour décrier, par la puérile critique d'une formule exagérée, l'idée féconde qu'elle mettait en lumière. Les esprits bienveillants eux-mêmes, trop enchaînés, par habitude, au culte d'un présent quelquefois inhospitalier pour les aspirations de l'avenir, lui déclarèrent que l'endo-exosmose n'était qu'une association de phénomènes déjà connus, auxquels il aurait eu le tort de donner un nom particulier. Il avait beau répondre aux uns en déchirant la première page de son livre, et aux autres en les appelant sur le terrain de l'observation; on ne tint aucun compte ni de cet acte de chevaleresque bonne foi, ni de cet appel aux preuves directes, et, sans l'énergique intervention de M. Gay-Lussac, la découverte de l'endo-exosmose n'aurait pas même figuré au concours de physiologie expérimentale, où, grâce à ce puissant patronage, elle obtint une moitié de la récompense.

Les inventeurs sont des voyants. Un secret rayon les conduit là où tout est confusion et ténèbres pour leurs contemporains. Ce qu'ils annoncent, leurs yeux le distinguent, leurs mains le touchent, leur esprit en mesure la lointaine portée; mais la lumière qui les éclaire ne brille pas encore pour ceux dont il leur faut conquérir l'assentiment. Les vérités nouvelles qu'ils apportent se trouvent donc, en naissant, aux

prises avec les idées régnantes qui, avant d'accorder droit de cité, leur demandent de faire leurs preuves.

Il ne faut donc pas qu'ils se découragent devant ces résistances légitimes, comme Charles Bell après sa découverte de la distinction des nerfs en cordons sensibles et en cordons moteurs. La nature même des choses les condamne d'avance à être aussi patients que forts.

M. du Trochet avait la foi qui donne cette force; mais son extrême susceptibilité cérébrale le vouait à de trop faciles émotions pour lui permettre de soutenir longtemps le poids de cette vie militante. Il rentra donc dans sa solitude de Chareau, d'où on le voyait chaque année apporter un nouveau travail, comme l'ouvrier de l'Évangile qui faisait valoir les talents confiés à son industrieuse activité. Il reprit une à une, en les variant, toutes ses expériences contestées, et se livra à d'autres recherches qui le conduisirent à voir dans l'endosmose et l'exosmose agissant tantôt par implétion turgide des cellules, tantôt par déplétion, la cause déterminante du mouvement des organes des végétaux; de la direction des tiges vers le ciel; de celle des racines vers la terre. Cette double faculté d'introduire les liquides en excès et de les soutirer tour à tour, lui parut suffisante pour transformer les tissus anatomiquement prédisposés, à défaut de muscles extenseurs et fléchisseurs, en véritables ressorts d'incurvations, de torsions et de constrictions diverses.

De là, pour lui, l'enroulement spontané des valves de l'ovaire de la balsamine à l'époque de sa maturité; de là, la contraction spasmodique du fruit du *Mormodica elatorium* qui expulse avec violence, par l'ouverture du pédoncule détaché, le liquide et les graines renfermés dans sa cavité

centrale; de là, l'irritabilité de la sensitive et celle du sainfoin oscillant; de là, l'épanouissement et l'occlusion alternatifs, dans le sommeil et le réveil des plantes; de là, enfin, les forces organiques qui font monter les tiges et qui font descendre les racines. Ingénieuses conceptions, dont quelques-unes peuvent paraître encore hasardées, mais qui reposent toutes sur des expériences d'une grande finesse, d'un profond intérêt et qui ouvrent encore à l'avenir des horizons nouveaux.

Après de si éminents travaux accomplis avec un noble désintéressement, M. du Trochet pouvait espérer une récompense exceptionnelle. M. Geoffroy Saint-Hilaire fut le chaleureux interprète des sentiments de l'Académie lorsqu'il lui écrivit : « Les événements se pressent et nous touchons « au moment de vous faire entrer dans un corps où, sans « votre *alibi,* vous seriez déjà, mais où vos talents vous ap- « pellent si nécessairement que la forme fléchira cette fois « devant l'utilité raisonnable. Un agriculteur, M. Yvart, « vient de mourir. Je ne fais pas de doute que vous ne réus- « sissiez cette fois. »

Les règlements fléchirent en effet : M. du Trochet fut élu membre titulaire le 26 septembre 1831, dans la section d'économie rurale, sans condition de résidence.

Cette récompense ne fit qu'accroître son ardeur pour le travail; mais elle ne le rendit pas assez riche pour lui donner à Paris une existence conforme à ses habitudes et digne de son rang. Il fut donc obligé de rentrer encore à Chareau, après son élection, afin d'y continuer à mettre à profit les ressources de son modeste laboratoire.

Le 30 juin 1832, M. du Trochet communiqua à l'Académie

le résultat de ses recherches sur la cause des mouvements alternatifs d'ascension et de descente que subissent dans l'eau les innombrables animalcules microscopiques dont les infusions sont peuplées. En observant cette poussière vivante, accumulée à la surface du liquide en une couche pseudo-membraneuse, que les partisans des générations spontanées ont désignée, depuis, sous le nom de *stroma,* il vit des nuées d'animalcules tomber au fond du récipient comme une vapeur, et remonter ensuite vers la source commune, d'où se dégageaient d'autres courants destinés, à leur tour, à parcourir la même route. Il présuma qu'au contact de l'air ces infusoires acquéraient, par suite de l'absorption de l'oxygène, une pesanteur spécifique plus grande que celle de l'eau, ce qui devait déterminer leur chute; et qu'au fond du vase ils devenaient plus légers par suite de la combustion du gaz, ce qui devait déterminer leur ascension. Il le prouva en démontrant que les courants descendants cessaient dès qu'on mettait le récipient dans un air privé d'oxygène.

M. du Trochet ne se souvenait de sa profession médicale que quand il s'agissait des pauvres ou d'une calamité publique. Son dévouement et son abnégation ne s'arrêtaient pas à la limite de ses devoirs : il les éleva toujours à la hauteur du sacrifice. Aussi le vit-on, lors de la première invasion du choléra, accourir spontanément de sa retraite vers la ville voisine, dès qu'il eut appris que des trois médecins occupés à donner leurs soins aux malades, il n'en restait plus qu'un seul debout.

Le 20 mars 1833, sa mère mourut à l'âge de 79 ans. En sortant de la vie, elle voulut laisser à ce fils, dont la sollicitude éclairée avait adouci les maux de sa longue vieillesse,

tout ce que la loi lui permettait de distraire de sa succession. C'était plus que l'opulence pour M. du Trochet, c'était la possibilité d'habiter Paris, et de se mêler de plus près au mouvement intellectuel de son temps, dans le commerce fortifiant de ses confrères. Un sentiment plus élevé prévalut dans son cœur. Il partagea son héritage entre ses six frères et sœurs, ne leur demandant, en retour, que de lui conserver, au foyer de la famille, la place que la mort de leur mère venait de laisser vide.

Une heureuse et riche alliance, préparée par la paternelle amitié de M. Geoffroy Saint-Hilaire, lui donna, quelques mois plus tard, une compagne dont la vive et originale distinction savait le distraire de ses travaux, sans jamais l'en détourner, et dont les sentiments dévoués écartaient de son chemin tout ce qui aurait pu lui faire obstacle, sans éveiller la susceptibilité de sa nature délicate et fière. Elle fit de son hôtel de la rue de Braque un centre de réunions à la fois élégantes et sérieuses, où M. du Trochet prenait plaisir à produire les les jeunes expérimentateurs, dont il ne se lassait pas d'encourager les travaux. Je suis de ceux qui lui en conservent un souvenir reconnaissant.

Peu de temps avant son mariage, M. du Trochet fut nommé membre de la Légion d'honneur. Il reçut directement les insignes de l'ordre des mains du grand historien ministre dont l'esprit libéral a, pour la dignité intellectuelle et morale des générations qui s'avancent, placé le premier échelon de l'instruction publique à la porte des chaumières. Cette marque de déférence le toucha comme un hommage rendu à la noblesse du travail. Il l'inscrivit au nombre des

particularités dont il souhaitait qu'il fût fait mention dans l'histoire de sa vie.

De nombreuses recherches, sur les sujets les plus divers, occupèrent encore l'infatigable observateur. Tantôt il démontre que les cavités pneumatiques et les canaux aérifères des plantes sont des organes respiratoires analogues aux trachées des insectes ; tantôt il détermine la loi des variations accidentelles de la distribution des feuilles sur les tiges; tantôt il établit que les champignons ne sont que les fruits aériens de byssus souvent souterrains; que les moisissures existent à l'état de filaments à l'intérieur des corps avant de se faire jour à leur surface.

En soumettant tour à tour la tige tubuleuse des Charas à l'influence de la chaleur, à celle du froid, à l'action de l'eau non aérée, ou tenant en solution une faible dose d'un sel neutre d'opium, il fait voir qu'il se manifeste dans la fonction circulatoire de la plante des alternatives d'engourdissement et de réaction analogues aux phénomènes d'innervation que souvent les animaux présentent quand on les place dans les mêmes conditions.

A l'aide des aiguilles thermo-électriques, implantées dans les tissus vivants des végétaux et des animaux à sang froid, il essaye de percevoir et de mesurer la faible élévation de température suscitée par les fonctions de nutrition et de respiration, mettant ainsi à profit, pour écarter les causes d'erreur, la méthode d'expérimentation instituée par M. Becquerel.

Ayant disposé en ligne, devant le spectre solaire, une série de graines nouvellement germées, soutenues à la surface de l'eau au moyen d'une mince lame de liége percée de trous pour le passage des racines, il analyse, de concert avec

M. Pouillet, par des expériences d'une exquise précision, l'action diverse des différents rayons lumineux sur la direction des tigelles et des radicules.

Parmi les plantes grimpantes il en est, comme le *Convolvulus sepium,* dont les tiges tournent en montant toujours de droite à gauche autour de leurs supports, tandis que d'autres, comme celles du houblon, tournent toujours de gauche à droite. Quelle est la cause de ce mouvement de préhension spontanée? M. du Trochet détacha des sommets de tiges de ces plantes volubiles, plongea leur base dans l'eau loin de tout support. Ils montèrent dans le sens révolutif caractéristique de leur espèce. On aurait cru voir des bras cherchant à saisir un point d'appui dans l'espace. Leur enroulement tenait donc à une force intérieure dont l'action incurvante s'exerce dans le tissu de la tige autour de son axe central, et suivant une direction spirale qui n'est point susceptible de se renverser. Tout était nouveau dans ces expériences qui mettaient en lumière l'un des phénomènes vitaux les plus curieux du règne végétal.

Les faits les plus insignifiants en apparence devenaient pour M. du Trochet une occasion de découvertes. En 1846 la Société royale d'agriculture, dont il était membre, lui ayant confié le soin de déterminer la nature de quelques lambeaux d'étoffe touvés dans un sarcophage, il fit sortir de l'analyse microscopique de leur tissu la probabilité que la race mérinos à fine laine avait existé en Égypte au temps de son antique civilisation, et qu'après en avoir disparu depuis plusieurs siècles elle lui était rendue par l'Europe, qui l'avait reçue elle-même des Maures africains.

Mais, au milieu de tous ces travaux, la préoccupation cons-

tante de M. du Trochet était de faire admettre l'endosmose comme un phénomène d'un ordre nouveau, et d'assurer ainsi à sa découverte de prédilection une place considérable dans le domaine de la science.

De nouvelles expériences, entreprises d'après les indications de M. Dulong, qu'il n'avait pas encore converti, firent voir qu'avec des milieux acides les courants prennent, à travers les membranes séparatives, une direction contraire à celle que l'action de la viscosité aurait dû leur imprimer, si elle en eût été la cause déterminante. C'est du reste ce qu'il avait déjà vu, en 1832, dans ses observations sur l'eau et l'alcool.

Devant ces preuves décisives, toutes les contradictions cessèrent, et M. du Trochet eut le rare bonheur d'assister à son propre triomphe. « Les oppositions que j'avais rencontrées « jusque-là, dit-il, étant tombées, j'eus le plaisir de voir « l'endosmose prendre la place qu'elle devait occuper dans « les ouvrages de physique et de physiologie, ainsi que dans « les leçons des professeurs de ces sciences. »

Il avait un tel respect pour la vérité, qu'il ne pouvait souffrir la pensée de laisser subsister dans ses écrits les pages qu'il croyait entachées d'erreur. Il les élaguait comme des branches mortes, et quand il fit de tous ses mémoires épars une collection, il la publia avec cette épigraphe : « Je « considère comme non avenu tout ce que j'ai publié pré-« cédemment sur ces matières et qui ne se trouve point re-« produit dans cette collection. »

M. du Trochet pouvait croire avoir payé sa dette à la science. Une lente mais persistante recrudescence de son ancienne affection cérébrale lui rendait l'observation de plus

en plus pénible. Bientôt cependant la passion de connaître l'emporta sur le sentiment de sa propre conservation. « Je sen-
« tais, dit-il, le besoin impérieux de ne plus occuper ma tête.
« Mais un autre besoin non moins impérieux, celui de satis-
« faire l'insatiable désir de sonder les mystères de la nature,
« me fit promptement oublier ma résolution. »

Il ne put renoncer au travail, et la mort le frappa, le 4 février 1847, au moment où il corrigeait les épreuves de son dernier écrit.

Sa vie ne fut ainsi qu'une longue journée de travail, au soir de laquelle le bon serviteur de la science, léguant son œuvre à la postérité, rendit l'âme à Dieu, dans la foi des éternelles espérances.

NOTES.

Page 2. — *René-Joachim-Henri du Trochet naquit...*

J'écris le nom de M. du Trochet tel que je le trouve dans une pièce généalogique qu'a bien voulu me communiquer Mme la marquise du Trochet, sa veuve, au lieu de l'écrire d'un seul mot (*Dutrochet*), comme il avait pris l'habitude de le faire lui-même. Ses ancêtres, qui remontent à 1333, son aïeul paternel, son père, ont toujours détaché la particule *du* du nom de famille *Trochet*.

Page 5. — *... et il s'en félicite avec une naïve et touchante bonne foi. « Je n'ai pas eu, dit-il...*

J'ai puisé les détails intimes de cet éloge dans un manuscrit de M. du Trochet, intitulé : *Notice sur ma vie et mes ouvrages*. Le passage que je cite ici et ceux des pages 36 et 37 en sont textuellement extraits.

Page 5. — *Cette détermination était d'autant plus urgente que, par suite d'une manœuvre frauduleuse, la fortune de sa mère se trouvait tout à coup considérablement amoindrie.*

Peu de temps avant la Révolution, la mère de M. du Trochet avait acheté en Poitou une terre, en communauté avec son mari. Cette terre, qui n'avait pas encore été payée au moment de l'émigration, fut vendue révolutionnairement. Les premiers vendeurs ne réclamèrent rien de l'État, sachant bien qu'ils n'en recevraient que des assignats sans valeur, et qu'ils auraient un recours assuré contre Mme du Trochet, lorsqu'elle serait en possession de la fortune que devait lui laisser sa mère. Ce recours eut effectivement lieu. « Ma mère, dit M. du

« Trochet, dans les notes manuscrites qu'il a laissées, fut contrainte de vendre « une grande partie de son héritage pour payer une terre dont on l'avait dé- « pouillée par confiscation. Elle se trouva ainsi réduite à une fortune médiocre « qui, devant être partagée, dans la suite, entre huit enfants, ne laissait à cha- « cun que l'espoir d'une fortune insuffisante pour vivre. Il me fallait donc pour- « voir à mon avenir. »

Page 9. — *Devant le tableau de ces découvertes, M. du Trochet jeta aux flammes tous les ouvrages théoriques qu'il avait composés depuis son doctorat. La puissance de la méthode expérimentale lui était apparue dans toutes les splendeurs de son action souveraine.*

« J'avais médité et même commencé, dit M. du Trochet dans la *Notice* qu'il « a écrite sur sa vie, un ouvrage purement théorique sur la *Physiologie*. A mon « retour de l'armée d'Espagne, je publiai un fragment de cet ouvrage sous le « titre de : *Nouvelle Théorie de l'habitude et des sympathies* (1809). Quoique « l'ouvrage, dont cette brochure était un extrait, ait été plus tard complétement « achevé, j'ai renoncé à le publier, reconnaissant que la méthode expérimen- « tale peut seule faire faire de véritables progrès aux sciences, et que les idées « purement théoriques, quelque ingénieuses qu'elles puissent être, n'agran- « dissent point le champ de nos connaissances positives. J'ai jeté au feu cet « ouvrage, auquel j'avais consacré tout le temps que j'avais eu de disponible « depuis que j'avais été reçu docteur en médecine. Peu de temps après la pu- « blication de cette brochure, j'en publiai une autre, intitulée : *Mémoire sur « une nouvelle théorie de l'harmonie* (1810). C'est là mon dernier pas dans la « carrière purement théorique. A partir de ce moment, je me suis livré exclu- « sivement à l'expérience et à l'observation. *J'ai dû ce changement de direc- « tion à la lecture des œuvres de Spallanzani.* Les admirables recherches de « cet observateur célèbre me remplirent d'enthousiasme et de désir de suivre « ses traces. »

Page 27. — *L'industrie manufacturière mettant à profit cette facilité de séparation,... a fait de ce diaphragme, par la simple substitution d'une membrane de papier-cellulose gonflé... une sorte d'organe artificiel de dépuration...*

La note ci-après, que je dois à la parfaite obligeance de notre confrère, M. Payen, montrera de quelle importance a été, pour l'une de nos industries,

l'application de la découverte de M. du Trochet, et donnera une idée du mode de procéder.

(*Note de M. Payen.*) « Voici les derniers renseignements que je me suis procurés hier (1er février 1866) sur l'état actuel de l'extraction du sucre des mélasses de betteraves par voie d'endosmose.

« Ce procédé, dont M. Dubrunfaut, savant manufacturier, a été le premier à faire usage, est appliqué en grand chez MM. :

« Tilloy Delaune, à Lille, où l'on a traité jusqu'à 10,000 kilog. de mélasse par jour;

« Bernard frères, à Lille;

« Beaupère, à Châlon-sur-Saône;

« Charbonnier, à Tournus;

« Camichel, à La Tour-du-Pin.

« Ainsi que je vous l'ai dit, ce procédé, inventé et établi par M. Dubrunfaut, se fonde sur les principes de l'endosmose et de l'exosmose découverts par M. du Trochet.

« L'industrie en grand fait usage, comme membrane, de *parchemin végétal*. C'est un papier de coton bien épuré, dont les fibres textiles feutrées sont gonflées par l'acide sulfurique à 60 degrés, et se trouvent ainsi agglutinées les unes aux autres. Ce papier, lavé à grande eau, puis desséché, est translucide : il représente de la cellulose à peu près pure. On le dispose en feuilles carrées de 1 mètre de côté, entre des châssis ou cadres, réunis par groupes de 50 par chaque appareil basculant. Les groupes multipliés par 2, 4, 8 représentent un ensemble de 100, 200 et 400 cadres, et peuvent servir à *osmoser* de 2,500 à 10,000 kilog. de mélasse par jour. La durée du *parchemin végétal* varie de 15 à 30 jours.

« On obtient de 20 à 24 kilog. de sucre par 100 kilog. de mélasse.

« L'opération se fait en laissant couler l'eau pure de haut en bas d'un côté de la membrane de cellulose, et la mélasse de bas en haut sur l'autre face de la même membrane. Les sels sont entraînés par l'eau. On les extrait par voie de fermentation, de distillation, puis évaporation et calcination.

« La mélasse *osmosée* (terme de fabrique), traitée comme les sirops communs, donne, par une ou deux cristallisations, le sucre qui ne cristallisait pas avant la séparation des sels. »

PAGE 27. — *C'est encore à la faveur de la méthode instituée par M. du Trochet, etc.*

Voyez le *C. R. des travaux de la Société impériale et centrale d'agriculture de France,* depuis le 10 avril 1864, jusqu'au 25 juin 1865, par M. Payen, secrétaire perpétuel (séance publique annuelle, 1865, p. 24, note).

La géologie elle-même, dans les études sur la théorie du mécanisme des volcans, cherche à expliquer comment les eaux de la surface du globe peuvent, malgré de fortes contrepressions de vapeur, pénétrer à travers les roches servant de diaphragme, dans les profondeurs de la terre. Notre savant confrère, M. Daubrée, poursuit une série de curieuses expériences, qui mettent sur la voie de cette solution.

PAGE 29. — ... *Il avait eu, dis-je, l'imprudence de publier sa découverte de l'endosmose sous ce titre :* l'Agent immédiat du mouvement vital dévoilé...

M. du Trochet, en poursuivant ses expériences, ne tarda pas à s'apercevoir qu'il avait été entraîné au delà des limites de la réalité. Voici le jugement qu'il porte lui-même de ses premières impressions :

« Il m'arriva, dans cette circonstance, ce qui arrive presque toujours dans la « publication trop précipitée d'une découverte importante. On est porté natu- « rellement par un aveugle enthousiasme à en exagérer les conséquences et les « applications. Apercevant de suite combien étaient nombreuses les applica- « tions de l'endosmose à l'explication des phénomènes physiologiques que pré- « sentaient les végétaux et même les animaux, je crus avoir trouvé l'*agent du « mouvement vital,* et cette idée m'entraîna bien plus loin que ne le permettait « une saine philosophie. Je dus donc abandonner plus tard bien des vues théo- « riques que j'avais inconsidérément hasardées, et surtout je dus renoncer à « voir dans le phénomène de l'endosmose la cause de tous les mouvements « vitaux, ainsi que je me l'étais persuadé d'abord. »

PAGE 29. — ... *sans l'énergique intervention de M. Gay-Lussac, la découverte de l'endo-exosmose n'aurait pas même figuré au concours de physiologic expérimentale...*

Malgré le peu de faveur que les phénomènes endosmotiques rencontraient parmi les savants, M. du Trochet était tellement convaincu de l'importance de

sa découverte, qu'il en présenta les résultats au concours pour le prix de physiologie expérimentale, qui devait être décerné en 1828. « Je fus si mal accueilli, « dit-il, que je résolus de me retirer du concours, et je l'annonçai aux commis- « saires chargés de l'examen des mémoires présentés. M. Gay-Lussac, l'un des « commissaires, fut le seul qui m'engagea à persister, et ce fut grâce à lui que « j'obtins la moitié du prix. » (Du Trochet, Notice.)

Page 30. — *Il ne faut donc pas qu'ils se découragent... comme Charles Bell après sa découverte de la distinction des nerfs...*

Je crois devoir donner ici, comme témoignage du profond découragement de Charles Bell, la lettre qu'il adressait, le 24 septembre 1841, à M. Longet.

Edinburgh.— 6 Ainslie place.— 24 septembre.

Cher Monsieur,

J'ai reçu avec infiniment de plaisir, par le professeur Rincker, votre volume d'expériences et de recherches pathologiques sur le système nerveux.

Vous m'avez rendu un service qu'il appartenait si bien à mes compatriotes de me rendre il y a vingt-cinq ans. N'est-il pas étrange, n'est-il pas déplorable de constater dans les professions médicales une telle répugnance pour les découvertes, tant que leur auteur n'est pas mort ou oublié! Ma vie eût été plus active et plus heureuse si quelqu'un eût fait pour moi ce que vous avez fait dans votre livre.

Mais, la manière dont mes observations ont été accueillies, l'*impudence* avec laquelle on me les a *volées,* m'ont causé de profonds dégoûts. Et ce qu'il y a de pire, c'est que, lorsqu'on m'a reconnu quelque mérite, je me suis vu associé à des hommes avec lesquels on ne pouvait tenir à honneur d'être confondu. Ainsi même ce qui aurait dû me donner la réputation n'a été qu'une source de mécomptes.

Faites-moi savoir, je vous prie, par quel moyen je puis vous envoyer mes ouvrages. Je désirerais fort aussi qu'avec votre pénétration et votre finesse habituelle, vous lussiez, dans les *Transactions de la Société royale,* mon travail sur le *cercle nerveux,* qui démontre la nécessité de deux nerfs pour le gouvernement d'un muscle; et que vous pussiez le comparer avec le système hypothétique de l'action reflexe.

Dans la deuxième partie du volume des *Transactions de la Société royale*

de Londres, 1840, vous trouverez un compte-rendu des méditations qui ont précédé les expériences sur les nerfs spinaux, et vous verrez que mes résultats n'ont pas été des découvertes accidentelles.

J'ai eu près de moi, l'année dernière, un élève qui m'avait donné une très-haute idée de vous, comme professeur et comme expérimentateur philosophe; cette opinion m'est plus que confirmée par le volume que vous avez eu la bonté de m'envoyer.

Trouver un défenseur à Paris m'est particulièrement agréable; après la confusion que Magendie a jetée sur la matière, je désespérais de la voir jamais comprise.

Je reste à jamais votre obligé, cher Monsieur,

CHARLES BELL.

Edinburgh, — 6 Ainslie place, 24 september.

Dear Sir,

I received by professor Rincker your volume giving an account of experiments and Pathological researches on the nervous system with infinite pleasure.

You have done for me a service which it had well become my contrymen to have done twenty five years ago. Is it not strange, is it not lamentable to witness such unwillingness in the medical professions to acknowledge discovery untill the author is dead or indifferent. My life would have been one of more activity and pleasure had any one done for me what you have done in this volume.

But on the contrary, the manner in which my observations have been received from the beginning, *the impudence* with which they have been *Stolm* had digusted me. And worst of all, when acknowledgements have been made, I found myself associated with men with whom it was no honor to be joined. So that what might have brought credit and advantage has been on the contrary a source of positive unhappiness.

Pray let me know by what conveyance, I send you copies of my works.— In the mean time I wish very much that you would read with your usal diligence and *acumen* that paper of mine in the Royal Society transactions on *the Nervous circle* showing the necessity of two nerves to the governance of a muscle, and compare it with the hypothetical system of reflex action.

In the 2e part of the volume of the R. Society transactions of London, for

1840, you will find an account of my reflexions *previous* to tho experiments on the spinal nerves, and you will there see that the results were not accidental discouveries.

I have had with me during the last year à Pupil who conveyed to me higth conceptions of you as a teacher and philosophical experimenter. An opinion more than confirmed by this volume which you have had the kindness to send me.

That I should find a defender in Paris is particularly agreable. For by the confusion with which Magendie had thrown the subject, I dispaired of seeing the subject understood.

I am ever my Dear Sir,
your obliged

CHARLES BELL.

PAGE 31. — *Je ne fais pas de doute que vous ne réussissiez cette fois.*

En 1828, M. du Trochet s'était porté une première fois candidat dans la *section d'économie rurale*, en remplacement de M. Bosc. Notre illustre confrère, M. Flourens, son compétiteur prépondérant, l'emporta sur lui.

M. du Trochet ne pensait plus depuis longtemps à une aussi honorable défaite, lorsque, le 17 mai 1831, il reçut le billet anonyme que voici : « Du Petit-« Thouars est mort ; du Trochet n'est pas académicien ; s'il veut venir à Paris, « qu'il vienne le dire de suite. » Un billet aussi pressant ne pouvait venir que de M. E. Geoffroy-Saint-Hilaire : M. du Trochet ne s'y trompa pas. Cette fois, cependant, il déclina toute candidature. Deux motifs lui en faisaient une loi : il ne voulait pas abandonner sa mère chargée d'ans et d'infirmités, et il comprenait qu'il ne pouvait avantageusement lutter, malgré ses titres, contre deux candidats, MM. Adrien de Jussieu et Adolphe Brongniart, dont les travaux étaient plus que les siens dans les besoins de la *section de botanique*.

Quelques mois plus tard, la mort de M. Yvart laissait une nouvelle vacance dans la *section d'économie rurale*. M. du Trochet, cédant alors aux bienveillantes sollicitations de M. E. Geoffroy-Saint-Hilaire, vint une seconde fois poser sa candidature, que les membres de la section repoussèrent à l'unanimité, moins une voix, celle de M. Flourens. Son nom ne fut donc pas inscrit sur la liste de présentation ; mais l'Académie décida qu'il y serait porté, et cette décision fut le prélude de son élection, qui eut lieu le 26 septembre 1831, et qui fut confirmée le 5 octobre suivant.

Page 33. — *Une heureuse et riche alliance...*

M. du Trochet épousa, le 6 juin 1833, Mme Angélique-Ambroise Germain, veuve de M. René-Claude Geoffroy, l'un des premiers médecins de Paris, et sœur de Mlle Sophie Germain, *la seule de son sexe*, selon les expressions des M. Libri, *qui ait fait faire aux mathématiques des progrès réels.* Ce fut elle, en effet, qui, en 1816, remporta le grand prix de l'Institut pour les sciences physiques et mathématiques; prix extraordinaire que Napoléon Ier avait proposé pour l'application du calcul aux vibrations des lames élastiques.

M. du Trochet est mort sans postérité.

Page 33. — *Peu de temps avant son mariage, M. du Trochet fut nommé membre de la Légion d'honneur.*

Cette nomination eut lieu le 27 avril 1833, M. Guizot étant ministre de l'instruction publique. C'est la seule récompense honorifique qu'ait jamais eue M. du Trochet.

LISTE DES ÉCRITS

DE M. DU TROCHET

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

Essai d'une nouvelle théorie de la voix, avec l'exposé des divers systèmes qui ont paru jusqu'à ce jour sur cet objet.

Thèse inaugurale, in-4°, Paris, 1806.

Mémoire sur une nouvelle théorie de l'harmonie, dans laquelle on démontre l'existence de trois modes nouveaux qui faisaient partie du système musical des Grecs.

Br. in-8°, Paris, 1810.

Nouvelle théorie de l'habitude et des sympathies.

Br. in-8°, Paris, 1810. (Fragment d'un ouvrage plus considérable, complétement achevé, mais que l'auteur dit avoir détruit, pour cela seul qu'il était purement théorique.)

Recherches sur les rotifères.

Ann. du Mus. d'Hist. Nat.; 1812, t. XIX, p. 355; avec une planche.

Sur le mécanisme de la rotation chez les rotifères.

Ann. du Mus. d'Hist. nat.; 1813, t. XX, p. 469, avec figures.

Sur la structure de l'organe rotatoire des rotifères.

C. R. de l'Acad. des Sc.; 1837, t. IV, p. 634. — Journ. l'Institut, 1837, t. V, p. 142.

Recherches sur les enveloppes du fœtus.

Mém. présenté à l'Acad. des Sc., 1814, et publié dans : Mém. de la soc. médicale d'Emul., 1817, t. VIII et IX.

Mémoire sur les enveloppes du fœtus humain (en commun avec Breschet).
Journ. complém. du Dict. des sc. médic., janvier 1820.

Mémoire sur les métamorphoses du canal alimentaire chez les insectes.
Présenté à l'Acad. des Sc. en 1815; publié dans : Journ. de Physique, 1818, t. LXXXVI, p. 130 et 189. — Bull. de la Soc. Philomat., 1818, p. 42. — Meckel, Arch. fur Physiol., 1818, t. IV, p. 285.

Note en réponse aux observations de M. Léon Dufour, sur l'organe digestif de quelques diptères.
Journ. de Phys., 1820, t. XCI, p. 111.

Observations sur les organes de la génération chez les pucerons.
Mém. lu à l'Acad. des Sc. le 14 décembre 1818; publié dans : Ann. des sc. nat., 1833, t. XXX, p. 204. — Isis, 1836, p. 468.

Histoire de l'œuf des oiseaux avant la ponte.
Mém. communiqué à l'Acad. des Sc. en 1818; publié dans : Bull. de la Soc. Philomat., 1819, p. 38. — Meckel, Arch. fur Physiol., 1820, t. VI, p. 379.

Observations sur la structure et la régénération des plumes, avec des considérations générales sur la composition de la peau des animaux.
Mém. communiqué à l'Acad. des Sc. en 1818; publié dans : Journ. de Physique, 1819, t. LXXXVIII.

Observations sur les parties végétantes des animaux vertébrés.
Bull. de la Soc. Philomat., 1821, p. 21 (Extrait). — Journ. de Phys., 1822, t. XCII, p. 313 (Extrait).

Mémoire sur l'ostéogénie.
Adressé à l'Acad. des Sc. en décembre 1821, pour le concours au prix d'Alhumbert (couronné), et publié dans : Journ. de Phys., 1822, t. XCV, p. 161, avec une planche.

Recherches sur les œufs et les têtards des batraciens.
Mém. lu à l'Acad. des Sc. le 13 février 1826. — Publié dans : Bull. de la Soc. Philomat., 1826, p. 27.

De l'usage physiologique de l'oxigène, considéré dans ses rapports avec l'action des excitants.
Mém. lu à l'Acad. des Sc. le 30 janvier 1832; imprimé dans : Mém. de cette Acad., t. XIV, p. 59.

Du mécanisme de la respiration des insectes aquatiques.

Ann. des sc. nat. ; Paris, 1833, t. XXV.

Mém. de l'Acad. des Sc. ; Paris, 1838, t. XIV, p. 81. — Publié aussi, en extrait, dans les Ann. de la soc. entom. de France, 1833, t. II, — et dans le Nouv. Bull. de la soc. philomat., 1833, p. 38.

Mémoires sur les métamorphoses de plusieurs larves fongivores appartenant à des diptères.

Ann. des sc. nat., 2e sér. Zool., 1839, t. XII, p. 5, avec 3 planches.— L'Institut, 1839, t. VII, p. 242 (extrait).

Second mémoire sur les métamorphoses de plusieurs insectes fongivores appartenant à des diptères.

Ann. des sc. nat., 2e sér. Zool., 1840, t. XIII, p. 148, avec une planche.

Recherches sur la chaleur vitale des animaux à basse température.

C. R. de l'Acad. des Sc. Paris, 1840, t. X, p. 383. — Journ. l'Institut, 1840, t. VIII, p. 5. — Edinb. new philos. journ., 1840, t. XXIX, p. 152.

Sur l'opposition qui existe entre les animaux vertébrés et les animaux invertébrés.

Journ. l'Institut, 1834, t. II, p. 90.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

Recherches sur l'accroissement et la reproduction des végétaux.

Mém. du Mus. d'Hist. nat., 1821, t. VII, p. 379, et t. VIII, p. 12 et 241, avec figures.

Des directions spéciales qu'affectent certaines parties des végétaux.

Adressé à l'Acad. des Sc. en décembre 1821, pour le concours au prix de physiol. expériment.

Observations sur un bourrelet produit par la décortication complète pratiquée sur une branche de pommier.

Mém. adressé à l'Acad. des Sc. le 9 novembre 1822, et lu par Dupetit-Thouars dans la séance du 10 janvier 1823.

Sur la radicule du gui.

Lu à l'Acad. des Sc. le 6 janvier 1826. En extrait dans : Bull. des sc. nat. et de géol., 1826, t. VII, p. 432.

Sur la marche de la séve dans les végétaux.

Mém. lu à l'Acad. des Sc. le 30 octobre 1826. En extrait dans : Bull. des sc. nat. et de géol., 1826, t. IX, p. 336.

Observations sur l'accroissement dans les racines et dans la souche du Pinus picea.

Mém. communiqué à l'Acad. des Sc., le 12 août 1833.

Observations sur l'origine des moisissures.

Mém. communiqué à l'Acad. des Sc. le 23 décembre 1833; publié dans : Ann. des sc. nat., 2e sér., 1834, t. I.

Observations sur les champignons.

Mém. lu à l'Acad. des Sc. le 3 mars 1834; publié dans : Nouv. Ann. du Mus. d'Hist. nat., 1834, t. III.

Recherches sur les variations accidentelles du mode suivant lequel les feuilles sont distribuées sur les tiges des végétaux.

Mém. présenté à l'Acad. des Sc. le 28 avril 1834; et publié dans : Nouv. Ann. du Mus. d'Hist. nat., 1834, t. III.

Recherches sur la déviation descendante, ascendante et latérale des arbres.

Nouv. Ann. du Mus. d'Hist. nat., 1835, t. IV.

Observations sur la forme et la structure primitives des embryons végétaux.

Mém. communiqué à l'Acad. des Sc. en février et avril 1835; publié dans : Nouv. Ann. du Mus. d'Hist. nat., 1835, t. IV.

Recherches sur les organes pneumatiques et sur la respiration des végétaux.

Lu à l'Acad. des Sc. le 31 octobre 1836.

Expériences sur le sommeil et le réveil des plantes.

Mém. communiqué à l'Acad. des Sc. le 14 et le 21 novembre 1836.

De la tendance des végétaux à se diriger vers la lumière, et de leur tendance à la fuir.

C. R. de l'Acad. des Sc., 1837, t. IV.

Recherches sur la nature et le développement du liége.
Mém. communiqué à l'Acad. des Sc. en 1837.

Observations sur la circulation des fluides chez le Chara fragilis.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1837, t. V; — Mém. de l'Acad. des Sc., 1838, t. XVIII, p. 439.

Sur la chaleur développée par les fleurs de l'arum maculatum.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1839, t. VIII.

Sur la température propre des végétaux.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1839, t. VIII et IX.

De l'inflexion des tiges végétales vers la lumière colorée.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1843, t. XVII.

Observations sur les mouvements révolutifs spontanés qui s'observent chez les végétaux.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1843.

Recherches sur la volubilité de la tige de certains végétaux, et sur la cause de ce phénomène.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1844.

Nouvelles recherches sur l'Endosmose et l'Exosmose, etc.
Ann. de Chim. et de Phys., 1828, t. XXXV et XXXVII.

Du pouvoir de l'Endosmose considérée comparativement dans quelques liquides organiques.
Ann. de Chim. et de Phys., 1832, t. LI.

Sur l'Endosmose et sur la cause physique de ce phénomène.
Ann. de Chim. et de Phys., 1832, t. XLIX.

Observations sur l'Endosmose produite par les acides.
Mém. de l'Acad. des Sc., 1836, t. XV. — Ann. de Chim. et de Phys., 1835 t. LX.

TRAITÉS GÉNÉRAUX.

Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux, et sur leur motilité. 1 vol. in-8°, avec 2 pl. Paris, 1824.

L'agent immédiat du mouvement vital, dévoilé dans sa nature et dans son mode d'action chez les végétaux et chez les animaux. 1 vol. in-8°, Paris, 1826.

Nouvelles recherches sur l'Endosmose et l'Exosmose, suivies de l'application expérimentale de ces actions physiques à la solution du problème de l'irritabilité végétale, et à la détermination de la cause de l'ascension des tiges et de la descente des racines. In-8°, Paris et Londres, 1828, avec 2 planches.

Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux. 2 vol. in-8°, Paris, 1837, avec un atlas de 30 planches.

Dans ces deux volumes, M. du Trochet a réuni la plupart des mémoires qu'il avait fait insérer dans divers recueils, ou qu'il avait présentés à l'Académie des sciences. Quelques-uns y sont publiés en entier pour la première fois, les autres n'y ont été admis qu'après avoir subi des corrections, des modifications ou des additions.

Ces deux volumes portent pour épigraphe : *Je considère comme non avenu tout ce que j'ai publié précédemment sur ces matières, et qui ne se trouve point reproduit dans cette collection.*

Recherches physiques sur la force épipolique.
Un vol. en 2 part. in-8, Paris, 1842-1843, avec 3 planches.

TRAVAUX DIVERS.

Note sur la hauteur du météore qui a projeté des aérolithes à Charsonville en 1810.
Journ. de Physique, mars 1820.

Note sur un annélide d'un genre nouveau. (Trocheta.)
Bull. de la Soc. Philomat., 1817, p. 130, — Isis, 1818, p. 19 6.

Sur un nouveau genre d'annélides (Xantho).
Bull. de la Soc. Philomat., 1819, p. 155.

Sur la fontaine périodique appelée la Fontaine-Ronde, dans le Jura.
Ann. de Chim. et de Phys., 1828, t. XXXIX.

Sur les causes de l'intermittence dans les fontaines dites périodiques.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1839, t. IV.

Observation sur la Spongile rameuse (Spongila ramosa, Lamk.; Ephidatia lacustris, Lamour.).
Ann. des sc. nat., 1828, t. XV, p. 205; — Bull. des sc. nat., 1823, t. XVII, p. 156; — Isis., 1830, p. 327.

Sur la circulation des liquides dans les tubes de verre verticaux.
Ann. de Chim. et de Phys., 1831, t. XLVIII.

Sur l'hibernation des Hirondelles.
C. R. de l'Acad. des Sc., 1838, tome VI, page 673. — Journ. l'Institut, 1838, t. VI, p. 157.

Observations sur les insectes qui attaquent les arbustes et les moyens de s'en préserver (en commun avec Michaux).
Revue agricole.

RAPPORTS.

Rapport sur un mémoire de M. Payen concernant les phénomènes qui s'observent dans les pommes de terre gelées.
Compt. rend. Acad. Sc., VI, 344.

Rapport sur divers travaux entrepris au sujet de la maladie des vers à soie. connue vulgairement sous le nom de Muscardine.
Compt. rend. Acad. Sc., VI, 86. — Ann. des sc. nat., 2e sér., Zool., 1836, t. IX, p. 5.

Rapport sur les recherches de M. Donné, relatives à la circulation du Chara,
Compt. rend. Acad. Sc., VI, 523.

Rapport sur un mémoire de M. Zantedeschi intitulé : De l'influence des rayons solaires transmis par des verres colorés sur la végétation des plantes et la germination des graines.
Compt. rend. Acad. Sc., XVIII, 63, 849.

Rapport sur un mémoire de M. Garcia concernant la voix humaine.
Compt. rend. Acad. Sc., XII, 638.

Rapport sur un mémoire de M. Coste intitulé : Recherches sur la génération des mammifères (ovologie du Lapin).

Lu à l'Acad. des sc. dans la séance du 5 mai 1834; — Ann. des sc. nat., 2e sér., 1834, t. II, p. 5; — Journ. l'Institut, 1834, t. II, p. 149.

Rapport sur un mémoire de M. Coste intitulé : Recherches sur la génération des mammifères (développement de la brebis).

Lu à l'Acad. des Sc. dans la séance du 16 mars 1835;—Mém. de l'Acad. des Sc., 1836, t. XV, p. 31.

Rapport sur un mémoire de M. J.-V. Audouin intitulé : Observations sur un insecte qui passe une grande partie de sa vie sous la mer (Blemus fulvescens).

Ann. des sc. nat., 2e sér., Zool., 1835, t. III, p. 30.

Rapport sur un mémoire de M. Payer intitulé : Mémoire sur la tendance des racines à fuir la lmmière.

Compt. rend. Acad. Sc., XVIII, 1169.

Rapport sur deux mémoires intitulés, le premier : *Mémoire sur la tendance des racines à s'enfoncer dans la terre, et sur leur force de pénétration, par M. Payer;* le second : *Mémoire sur un fait singulier de la physiologie des racines, par M. Durand.*

Compt. rend. Acad. Sc., XX, 1357.

Rapport sur un mémoire de M. Durand ayant pour titre : Recherche et fuite de la lumière par les racines.

Compt. rend. Acad. Sc., XXII, 320.

M. du Trochet a aussi fourni des articles à *l'Encyclopédie du dix-neuvième siècle.*

Par — Typ. de Firmin Didot frères, imp. de l'Institut, r. Jacob, 56.